

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 3 6 3 5

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 1 月 8 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H 0 2 J 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 2 D 9060 - 5 G

審査請求 未請求 請求項の数 2

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 3 - 1 5 4 7 4 6

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 6 月 26 日

(71) 出願人 000003562

東京電気株式会社

東京都目黒区中目黒 2 丁目 6 番 13 号

(72) 発明者 市川 隆

静岡県三島市南町 6 番 78 号 東京電気株式  
会社三島工場内

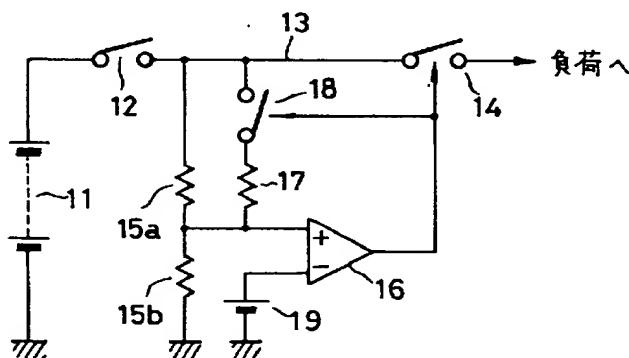
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 過放電防止回路

(57) 【要約】

【目的】 過放電防止のためにバッテリーの電力供給を停止させた後に、バッテリーの電圧が上昇しても引き続きバッテリーの電力供給を停止する。

【構成】 鉛蓄電池 11 からの供給される電力は電源スイッチ 12 及び制御スイッチ 14 を介して負荷に供給される。鉛蓄電池の電圧を検出する直列分圧回路 15 a、15 b の分圧電圧はコンパレータ 16 の非反転入力端子に入力され、その分圧電圧が過放電状態になる直前に下回るように設定された基準電圧 19 が反転入力端子に入力される。前記直列分圧回路の分圧比は、分圧比調節スイッチ 18 により抵抗 17 を直列分圧回路の 1 つの抵抗に並列に接続することにより行われ、その分圧比調節スイッチ 18 及び制御スイッチはコンパレータ 16 の出力電圧により制御される。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリーと、このバッテリーに制御スイッチを介して接続される負荷と、第1の分圧比とこの第1の分圧比より分圧電圧が低下する第2の分圧比を備え、第1の分圧比及び第2の分圧比のどちらか一方により前記バッテリーの電圧の分圧電圧を出力する分圧回路と、この分圧回路の分圧電圧が基準電圧以上のときオン信号を出力して前記制御スイッチをオン制御し、前記分圧回路から出力される分圧電圧が前記基準電圧未満のときオフ信号を出力して前記制御スイッチをオフ制御する比較器と、この比較器から出力されるオフ信号により前記分圧回路の分圧比を前記第2の分圧比にし、前記比較器から出力するオン信号により前記分圧回路の分圧比を前記第1の分圧比にする分圧比調節手段とを設け、電力が消費されている前記バッテリーが過放電状態になる直前で、前記分圧回路の第1の分圧比による分圧電圧が前記基準電圧を下回るようにしたことを特徴とする過放電防止回路。

【請求項2】 バッテリーと、このバッテリーに電源スイッチを介して接続される電源供給ラインと、この電源供給ラインに制御スイッチを介して接続される負荷と、第1の分圧比とこの第1の分圧比より分圧電圧が低下する第2の分圧比を備え、第1の分圧比及び第2の分圧比のどちらか一方により前記バッテリーの電圧の分圧電圧を出力する分圧回路と、この分圧回路の分圧電圧が基準電圧以上のときオン信号を出力して前記制御スイッチをオン制御し、前記分圧回路から出力される分圧電圧が前記基準電圧未満のときオフ信号を出力して前記制御スイッチをオフ制御する比較器と、この比較器から出力されるオフ信号により前記分圧回路の分圧比を前記第2の分圧比にし、前記比較器から出力するオン信号により前記分圧回路の分圧比を第1の分圧比にする分圧比調節手段と、前記電源スイッチによる前記バッテリーの電力供給の開始時に所定時間、強制的に前記制御スイッチをオン制御すると共に前記分圧回路の分圧比を第1の分圧比にする起動手段とを設け、電力が消費されている前記バッテリーが過放電状態になる直前で前記分圧回路の第1の分圧比による分圧電圧が前記基準電圧を下回るようにしたことを特徴とする過放電防止回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、バッテリーを使用した機器の過放電防止回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 バッテリーに安価で電気容量の大きな鉛蓄電池を使用した機器が知られているが、この鉛蓄電池の使用においては、過放電しないようにする必要がある。この過放電とは蓄えられた充電電荷を消費して、鉛蓄電池の充電レベルが許容下限レベルを下回ってしまうことをいい、1度過放電してしまった鉛蓄電池

は、以後充電しても本来の電気容量に対する充電レベルまで復元でない等の特性劣化を起こす問題があった。そこで従来は、図5に示すような過放電防止回路が鉛蓄電池を使用した機器等において設けられていた。

【0003】 バッテリーとしての鉛蓄電池1からの電力は、電源スイッチ2及び制御スイッチ3を介して負荷へ供給されるようになっていた。電源スイッチ2は、メカニカルスイッチからなり、機器の操作者が手動等によりオンするものである。制御スイッチ3は、電源スイッチ2のオンにより供給される鉛蓄電池1の電圧が入力される非反転入力端子及び鉛蓄電池1が過放電状態になる直前に非反転入力端子に入力される電圧が反転入力端子に入力される基準電圧4を下回るように設定されたコンパレータ5のハイ／ローレベルの出力電圧によりオン／オフするものである。

【0004】 従って、機器の操作者が電源スイッチ2をオンすると、最初のうちは鉛蓄電池1の充電電荷が十分に蓄えられ充電レベルが高いので、コンパレータ5の非反転入力端子に入力された鉛蓄電池1の電圧がその反転入力端子に入力された基準電圧4より高いので、コンパレータ5の出力はハイレベルとなり、制御スイッチ3をオンさせ、負荷へ鉛蓄電池1の電力が供給される。

【0005】 ところで、鉛蓄電池1の充電電荷が消費されて充電レベルが次第に低くなり、過放電状態になる直前に、コンパレータ5の非反転入力端子に入力された鉛蓄電池1の電圧が反転入力端子に入力された基準電圧4を下回って、コンパレータ5の出力がローレベルとなり、制御スイッチ3がオフして鉛蓄電池1の過放電が防止される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし従来の図5に示すような過放電防止回路においては、鉛蓄電池1から負荷への電力の供給が停止されると、鉛蓄電池1の電圧が鉛蓄電池の特性により上昇して、再びコンパレータ5の出力がハイレベルとなり、制御スイッチ3がオンしてしまう。従って、鉛蓄電池1が過放電状態になる直前になっても、オン／オフを繰り返す動作が行われてしまい、このオン／オフを繰り返す動作は結果的に鉛蓄電池のそれ以上の充電電荷の消費になるという問題があった。

【0007】 そこでこの発明は、過放電防止のためにバッテリーの電力供給を停止させた後に、バッテリーの電圧が上昇しても引き続きバッテリーの電力供給を停止できる過放電防止回路を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1対応の発明は、バッテリーと、このバッテリーに制御スイッチを介して接続される負荷と、第1の分圧比とこの第1の分圧比より分圧電圧が低下する第2の分圧比を備え、第1の分圧比及び第2の分圧比のどちらか一方によりバッテリーの電圧の分圧電圧を出力する分圧回路と、この分圧回路の

分圧電圧が基準電圧以上のときオン信号を出力して制御スイッチをオン制御し、分圧回路から出力される分圧電圧が基準電圧未満のときオフ信号を出力して制御スイッチをオフ制御する比較器と、この比較器から出力されるオフ信号により分圧回路の分圧比を第2の分圧比にし、比較器から出力するオン信号により分圧回路の分圧比を第1の分圧比にする分圧比調節手段とを設け、電力が消費されているバッテリーが過放電状態になる直前で、分圧回路の第1の分圧比による分圧電圧が基準電圧を下回るようにしたものである。

【0009】請求項2対応の発明は、バッテリーと、このバッテリーに電源スイッチを介して接続される電源供給ラインと、この電源供給ラインに制御スイッチを介して接続される負荷と、第1の分圧比とこの第1の分圧比より分圧電圧が低下する第2の分圧比を備え、第1の分圧比及び第2の分圧比のどちらか一方によりバッテリーの電圧の分圧電圧を出力する分圧回路と、この分圧回路の分圧電圧が基準電圧以上のときオン信号を出力して制御スイッチをオン制御し、分圧回路から出力される分圧電圧が基準電圧未満のときオフ信号を出力して制御スイッチをオフ制御する比較器と、この比較器から出力されるオフ信号により分圧回路の分圧比を第2の分圧比にし、比較器から出力するオン信号により分圧回路の分圧比を第1の分圧比にする分圧比調節手段と、電源スイッチによるバッテリーの電力供給の開始時に所定時間、強制的に制御スイッチをオン制御すると共に分圧回路の分圧比を第1の分圧比にする起動手段とを設け、電力が消費されているバッテリーが過放電状態になる直前で、分圧回路の第1の分圧比による分圧電圧が基準電圧を下回るようにしたものである。

【0010】

【作用】このような構成の本発明において、バッテリーの充電電荷が十分に充電レベルが高いときに、第2の分圧比により分圧回路の分圧電圧が基準電圧以上となるように調節されていれば、電力供給開始時には比較器はオン信号出力する。従って、分圧比調節手段により分圧回路の分圧比は第1の分圧比となり、制御スイッチはオン制御されて、負荷へのバッテリーの電力供給が許可されて行われる。

【0011】しかし、バッテリーの充電電荷が消費され充電レベルが低下して過放電状態になる直前に、分圧回路の分圧電圧は基準電圧を下回るので、比較器はオフ信号を出力し、制御スイッチはオフ制御されて負荷へのバッテリーの電力供給が禁止される。また分圧比調節手段により分圧回路の分圧比は第2の分圧比となり、その瞬間分圧回路の分圧電圧はさらに低下する。

【0012】従って、負荷への電力供給が禁止されたバッテリーの電圧は徐々に上昇するが、第2の分圧比による分圧電圧の低下の程度により、分圧回路の分圧電圧が基準電圧を上回り難くなり、比較器がオン信号を出力で

きずに、すなわち制御スイッチがオン制御されることもなく、負荷へのバッテリーの電力供給が禁止されたままとなる。

【0013】また、電源スイッチがバッテリーの電力供給を開始すると、起動手段により所定時間強制的に、制御スイッチがオン制御されると共に分圧回路の分圧比を第1の分圧比にする。従って、負荷へのバッテリーの電力供給が許可されて行われる。すると、分圧回路の分圧電圧は基準電圧以上となり、比較器はオン信号を出力して、所定時間終了後も制御スイッチがオン制御されたまままで、分圧回路の分圧比が第1の分圧比に維持されて、負荷へのバッテリーの電力供給も継続される。

【0014】しかし、バッテリーの充電電荷が消費され充電レベルが低下して過放電状態になる直前に、分圧回路の分圧電圧は基準電圧を下回るので、比較器はオフ信号を出力し、制御スイッチはオフ制御されて負荷へのバッテリーの電力供給が禁止される。また分圧比調節手段により分圧回路の分圧比は第2の分圧比となり、その瞬間分圧回路の分圧電圧はさらに低下する。

【0015】従って、負荷への電力供給が禁止されたバッテリーの電圧は徐々に上昇するが、第2の分圧比による分圧電圧の低下の程度により、分圧回路の分圧電圧は基準電圧を上回り難くなり、比較器がオン信号を出力できずに、すなわち制御スイッチがオン制御されることもなく、負荷へのバッテリーの電力供給が禁止されたままとなる。

【0016】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0017】図1において、バッテリーとしての鉛蓄電池11から供給される電力は、電源スイッチ12を介して電力供給ライン13に供給され、さらにこの電力供給ライン13から制御スイッチ14を介して負荷へ供給されるようになっている。前記電源スイッチ12はメカニカルスイッチからなり、機器の操作者が手動等によりオンするものである。

【0018】前記電力供給ライン13とグランド間に2つの抵抗15a、15bからなる直列分圧回路が接続され、この直列分圧回路の分圧電圧が比較器としてのコンパレータ16の非反転入力端子に入力されている。このコンパレータ16の非反転入力端子には、抵抗17の一端が接続され、この抵抗17の残る一端は、前記コンパレータのハイ／ローレベルの出力電圧によりオン／オフする分圧比調節手段としての分圧比調節スイッチ18を介して前記電力供給ライン13に接続されている。前記直列分圧回路及び前記抵抗17により分圧回路が構成されている。

【0019】前記コンパレータ16の反転入力端子に入力される基準電圧19は、前記分圧比調節スイッチ18がオンしているときに鉛蓄電池11が過放電状態になる

直前に、非反転入力端子に入力される電圧を上回るように設定されている。前記制御スイッチ 13 は、前記コンパレータ 15 の出力端子のハイ／ローレベルの出力電圧によりオン／オフするものである。

【0020】なお、前記抵抗 15a、15b の抵抗値は、前記抵抗 15a、15b による分圧電圧が、前記鉛蓄電池 11 に十分充電電荷がある場合に、前記基準電圧 19 以上となり、また前記鉛蓄電池 11 が過放電状態になる直前で電力供給が禁止された場合に、前記基準電圧 19 未満となるように設定されている。また前記抵抗 17 の抵抗値は、前記抵抗 15a、15b 及び前記抵抗 17 による分圧電圧が、前記鉛蓄電池 11 が過放電状態になる直前で前記基準電圧 19 を下回るように設定されている。

【0021】このような構成の本実施例においては、まず各スイッチ 12、14、18 はオフ状態になっている。そこで機器を動作させるために電源スイッチ 12 をオンしたとき、鉛蓄電池 11 の充電電荷が十分あるので、コンパレータ 16 の非反転入力端子に入力される抵抗 15a、15b からなる直列分圧回路の分圧電圧は、反転入力端子に入力される基準電圧 19 以上となる。従って、コンパレータ 16 の出力はハイレベルとなり、制御スイッチ 14 がオンして負荷への電力供給が行われると共に分圧比調節スイッチ 18 がオンする。

【0022】鉛蓄電池 11 が過放電状態になる直前には、コンパレータ 16 の非反転入力端子に入力される抵抗 15a、15b 及び抵抗 17 のによる分圧回路の分圧電圧は、反転入力端子に入力される基準電圧 19 を下回り、コンパレータ 16 の出力はローレベルとなる。その結果、制御スイッチ 14 がオフして負荷への電力の供給が停止され、分圧比調節スイッチ 18 がオフする。

【0023】電力の供給が停止された鉛蓄電池の電圧は徐々に上昇するが、コンパレータの非反転入力端子に入力される抵抗 15a、15b の直列分圧回路の分圧電圧は、反転入力端子に入力される基準電圧 19 未満なので、再び制御スイッチ 14 がオンするようなことにはならない。

【0024】このように本実施例によれば、鉛蓄電池 11 が供給する電圧を検出する抵抗 15a、15b からなる直列分圧回路に、制御スイッチ 14 のオン／オフに応じてその直列分圧回路の分圧比を変更する抵抗 17 を設け、制御スイッチ 14 のオン／オフさせる鉛蓄電池 11 が供給する電圧を、それぞれ十分充電電荷があるときの電圧レベルより低く過放電状態になる直前において電力供給を停止したときの電圧レベルより高い電圧／過放電状態になる直前の電圧として設定することにより、過放電状態になる直前における電力供給停止後において、鉛蓄電池 11 が供給する電圧が上昇しても再び過放電スイッチ 14 がオンすることが防止され、過放電状態になる直前の鉛蓄電池 11 から電力供給が行われることを防

止する事ができる。また他の実施例を図 2 に示す。

【0025】バッテリーとしての鉛蓄電池 21 からの電力は、電源スイッチ 22 を介して電力供給ライン 23 に供給され、さらにこの電力供給ライン 23 から制御スイッチ 24 を介して負荷へ供給されるようになっている。前記電源スイッチ 22 はメカニカルスイッチからなり、機器の操作者が手動等によりオンするものである。

【0026】前記電力供給ライン 23 とグラウンド間には 2 つの抵抗 25a、25b からなる第 1 の直列分圧回路が接続され、この直列分圧回路の分圧電圧が第 1 のコンパレータ 26 の非反転入力端子に入力されている。このコンパレータ 26 の非反転入力端子は、さらにコンデンサ 27 を介して前記電力供給ライン 23 に接続されている。前記コンパレータ 26 の電源 (Vcc、Vss) には、電源供給ライン及びグラウンドが接続されている。このコンパレータ 26 の反転入力端子には、このコンパレータ 26 の動作電圧より低く設定された第 1 の基準電圧 28 が入力されている。上記の第 1 の直列分圧回路、第 1 のコンパレータ 26、コンデンサ 27 及び基準電圧 28 により起動手段が構成されている。

【0027】また前記電力供給ライン 23 とグラウンド間には 2 つの抵抗 29a、29b からなる第 2 の直列分圧回路が接続され、この直列分圧回路の分圧電圧が比較器としての第 2 のコンパレータ 30 の非反転入力端子に入力されている。このコンパレータ 30 の非反転入力端子には抵抗 31 の一端が接続され、この抵抗 31 の残る一端は分圧比調節手段としての分圧比調節スイッチ 32 を介して前記電力供給ラインに接続されている。前記第 2 の直列分圧回路及び前記抵抗 31 により分圧回路が構成されている。

【0028】前記第 2 のコンパレータ 30 の反転入力端子に入力される第 2 の基準電圧 33 は、前記分圧比調節スイッチ 32 がオンしているときに鉛蓄電池 21 が過放電状態になる直前に、非反転入力端子に入力される電圧を上回るように設定されている。

【0029】前記第 1 のコンパレータ 26 及び前記第 2 のコンパレータ 30 のそれぞれのハイ／ローレベルの出力電圧は OR 回路 34 のそれぞれの入力端子に入力している。この OR 回路 34 のハイ／ローレベルの出力電圧は前記制御スイッチ 24 及び前記分圧比調節スイッチ 32 をオン／オフするものである。

【0030】なお、前記抵抗 25a、25b の抵抗値は、前記コンデンサ 27 が十分充電されたときに、前記抵抗 25a、25b の分圧電圧が第 1 の基準電圧 28 未満となるように設定されている。前記抵抗 29a、29b の抵抗値は、前記鉛蓄電池 21 が過放電状態になる直前で電力供給が禁止されたときに、前記分圧比調節スイッチ 32 のオフ時の前記抵抗 29a、29b による分圧電圧が前記第 2 の基準電圧 33 未満となるように設定されている。また前記抵抗 33 の抵抗値は、前記分圧比調

節スイッチ32のオン時の前記抵抗29a、29b及び前記抵抗31による分圧電圧が、前記鉛蓄電池21が過放電状態になる直前で前記第2の基準電圧33を下回るように設定されている。

【0031】このような構成の本実施例において、まず各スイッチ22、24、32はオフ状態になっている。図3(a)に鉛蓄電池21の供給する電圧A、分圧比調節スイッチ32のオフ時に、第2のコンパレータ30の反転入力端子に入力される第2の基準電圧33と非反転入力端子に入力される電圧が等しくなるために鉛蓄電池21が供給する電圧の設定レベルB(図3においては鉛蓄電池21が供給不可能な電圧のレベルに設定されている)、分圧比調節スイッチ32のオン時に第2の基準電圧33と非反転入力端子に入力される電圧が等しいときの鉛蓄電池21が供給する電圧(鉛蓄電池21が過放電状態になる直前の電圧)の設定レベルCを示し、この図3(a)の時、図3(b)にコンパレータ26の出力端子の出力電圧、図3(c)にコンパレータ30の出力端子の出力電圧、図3(d)に制御スイッチ24のオン/オフ動作のタイミングの図を示す。

【0032】図3に示すように、電源スイッチ22をオンする(イ)と、図3(a)の鉛蓄電池21が供給する(又は電力供給ラインの)電圧のグラフAに示すように、電圧が上昇していく、そして鉛蓄電池21の供給する電圧が第1のコンパレータ26の動作電圧になる

(ロ)と、その非反転入力端子にはコンデンサ27により最初鉛蓄電池21の供給する電圧が入力される。すると、第1のコンパレータ26の出力端子はハイレベルの出力電圧となり、OR回路34の出力端子もハイレベルの出力電圧となる。従って、制御スイッチ24がオンして負荷へ鉛蓄電池21の電力が供給されることになり、また、分圧比調節スイッチ32もオンする。

【0033】鉛蓄電池21から供給される電圧が、設定レベルCを越える(ハ)と第2のコンパレータ30の出力端子がハイレベルの出力電圧になる。ところで鉛蓄電池21が供給する電圧が一定電圧になり、コンデンサ27が十分充電されると、第1のコンパレータ26の出力端子がローレベルの出力電圧となる(ニ)。しかし、第2のコンパレータ30からOR回路34にハイレベルの出力電圧が供給されているので、制御スイッチ24はオンしたままとなる。

【0034】そして鉛蓄電池21の充電電荷が消費され充電レベルが次第に低下して、鉛蓄電池21が過放電状態になる直前の電圧(設定レベルC)になる(ヘ)と、第2のコンパレータ30の出力端子がローレベルの出力電圧になり、OR回路34の出力端子もローレベルの出力電圧になる。従って制御スイッチ24がオフして負荷への電力供給が禁止され、分圧比調節スイッチ32がオフする。

【0035】すると電力供給(消費)が停止したため、

鉛蓄電池21から供給される電圧が再び上昇するが、この時、第2のコンパレータ30の出力端子がハイレベルの出力電圧になるためには、鉛蓄電池21から供給される電圧が設定レベルBを越えなければならない。しかしこの設定レベルBは、鉛蓄電池21が到達不可能なレベルであるため、第2のコンパレータ30の非反転入力端子に入力される電圧は反転入力端子に入力される第2の基準電圧33以上になることはないので、第2のコンパレータ30の出力端子はローレベルの出力電圧のままであり、従って制御スイッチ24がオンすることはない。

【0036】このように本実施例によれば、鉛蓄電池21が供給する電圧を検出する抵抗29a、29bからなる直列分圧回路に、制御スイッチ24のオン/オフに応じてその直列分圧回路の分圧比を変更する抵抗31を設けたことにより、前実施例と同様な効果を得ることができる。

【0037】さらに、前実施例において分圧比調節スイッチ18がオフ時にコンパレータ16の出力端子がハイレベルの出力電圧になるレベルを、鉛蓄電池11の充電電荷が十分にあるときの電圧Dより小さく、過放電状態になる直前において電力供給を停止したときの電圧Eより高くなるように抵抗15a、15b及び基準電圧19を設定しなければならないのに対して、本実施例は電源スイッチ22がオンしたときに強制的に制御スイッチ24を所定時間オンさせるコンパレータ26及びコンデンサ27等により構成された回路(起動回路)を設けたため、単に過放電状態になる直前において電力供給を停止した時の電圧Eより大きくなるように抵抗29a、29b及び第2の基準電圧33を設定するだけでよい。

【0038】また、前実施例においては、電源スイッチ12がオンしたときに鉛蓄電池11が供給する電圧が少なくとも図3(a)に示すレベルEを越えるまでは制御スイッチ14がオンされなかったが、本実施例においてはコンパレータ26及びコンデンサ27等により構成された回路により、鉛蓄電池21が供給する電圧がコンパレータ26の動作電圧以上になると制御スイッチが強制的にオンされて負荷への電力供給が十分に早く行われる。従って、全実施例に比べて電源スイッチのオンから負荷が動作する応答性がより良くなった。図4にさらに他の実施例を示す。

【0039】バッテリーとしての鉛蓄電池41からの電力は、電源スイッチ42を介して電力供給ライン43に供給され、さらにこの電力供給ライン43から制御スイッチ44を介して負荷へ供給されるようになっている。前記電源スイッチ42はメカニカルスイッチからなり、機器の操作者が手動等によりオンするものである。

【0040】電力供給ライン43とグランド間には2つの抵抗45a、45bからなる直列分圧回路が接続され、この直列分圧回路の分圧電圧が比較器としてのコンパレータ46の非反転入力端子に入力されている。この

コンパレータ 46 の非反転入力端子は、さらにコンデンサ 47 を介して前記電源供給ライン 43 に接続されると共に、抵抗 48 の一端に接続され、この抵抗 48 の残る一端は分圧比調節手段としての分圧比調節スイッチ 49 を介して前記電源供給ライン 43 に接続されている。前記コンパレータ 46 の反転入力端子に入力される基準電圧 50 は、前記コンパレータ 46 の動作電圧より低く、前記分圧比調節スイッチ 49 がオンしているときに鉛蓄電池 41 が過放電状態になる直前に、非反転入力端子に

【0041】前記コンパレータ 46 の出力端子のハイ／ローレベルの出力電圧により、前記制御スイッチ 44 及び前記分圧比調節スイッチ 49 は、オン／オフするものである。

【0042】なお、前記抵抗 45a、45b の抵抗値は、前記コンデンサ 27 が十分充電され前記鉛蓄電池 41 が過放電状態になる直前で電力供給が禁止された時に、前記分圧調節スイッチ 49 のオフ時の前記抵抗 45a、45b による分圧電圧が前記基準電圧 50 未満となるように設定されている。また前記抵抗 48 の抵抗値は、前記分圧調節スイッチ 49 のオン時の前記抵抗 45a、45b 及び前記抵抗 48 による分圧電圧が、前記鉛蓄電池 41 が過放電状態になる直前で前記基準電圧 50 を下回るように設定されている。

【0043】このような構成の本実施例においては、まず各スイッチ 42、44、49 はオフ状態になっている。電源スイッチ 42 をオンすると鉛蓄電池 41 から電源供給ライン 43 に供給される電圧が上昇し、コンパレータ 46 の動作電圧まで上昇したところで、コンデンサ 47 により鉛蓄電池から供給される電圧が直接コンパレータ 46 の非反転入力端子に

【0044】鉛蓄電池 41 から供給される電圧が一定電圧で安定し、コンデンサ 47 が十分安定すると、コンパレータ 46 の非反転入力端子には抵抗 45a、45b 及び 48 の分圧回路による分圧電圧が

る。鉛蓄電池 41 が過放電状態になる直前にその分圧電圧が基準電圧 50 を下回るように設定されているので、コンパレータの出力端子は、それまでハイレベルの出力電圧となる。

【0045】そして鉛蓄電池 41 の充電電荷が消費され充電レベルが低下して過放電状態になる直前に、抵抗 45a、45b 及び 48 による分圧電圧が基準電圧 50 を下回り、コンパレータ 46 の出力端子がローレベルの出力電圧となる。従って、制御スイッチ 44 がオフされ負荷への電力供給が禁止され、分圧比調節スイッチ 49 が

【0046】鉛蓄電池 41 から供給される電圧は電力供給停止により上昇するが、その時のコンパレータ 46 の非反転入力端子に入力される抵抗 45a、45b の分圧電圧は、反転入力端子に入力される基準電圧 50 未満であるから、コンパレータ 46 の出力端子はローレベルの出力電圧のままとなる。従って、制御スイッチ 44 もオフしたままで、負荷への鉛蓄電池 41 からの電力供給は禁止されたままとなる。このように本実施例によれば、前実施例と同様な効果が得られる。さらに本実施例によれば、コンパレータを 1 つしか使用しない素子数の少ない簡単な回路により、前実施例の回路とほとんど同等な効果が得られる。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、過放電防止のためにバッテリーの電力供給を停止させた後に、バッテリーの電圧が上昇しても引き続きバッテリーの電力供給を停止できる過放電防止回路を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を示す回路図。

【図 2】この発明の他の実施例を示す回路図

【図 3】同実施例の鉛蓄電池の電圧と各コンパレータ及び制御スイッチの動作タイミングを示す図。

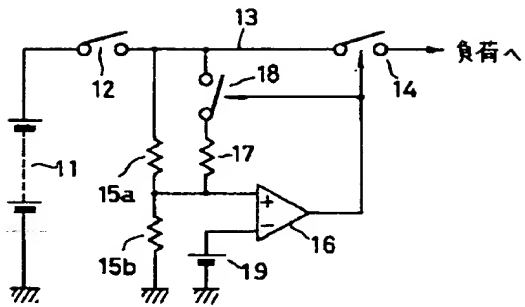
【図 4】この発明のさらに他の実施例を示す回路図。

【図 5】従来例を示す回路図。

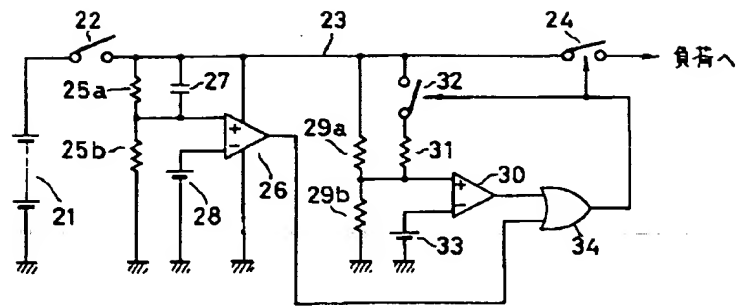
【符号の説明】

11…鉛蓄電池、12…鉛蓄電池、14…制御スイッチ、15a、15b…直列分圧回路、16…コンパレータ、17…抵抗、18…分圧比調節スイッチ、19…基準電圧、27…コンデンサ。

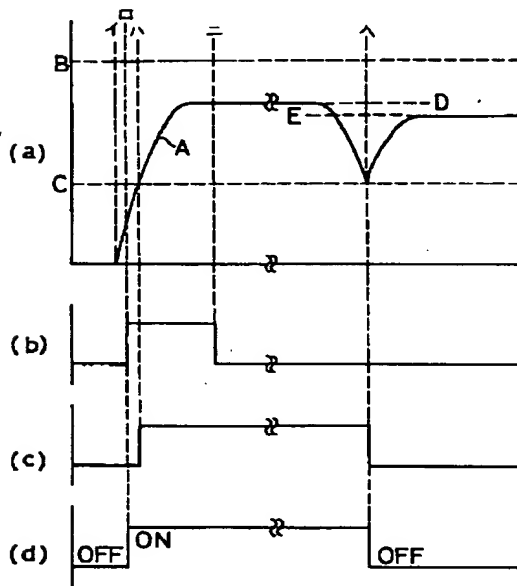
【図1】



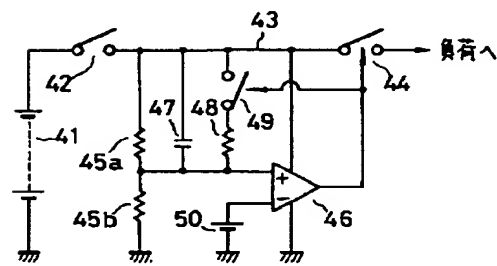
【図2】



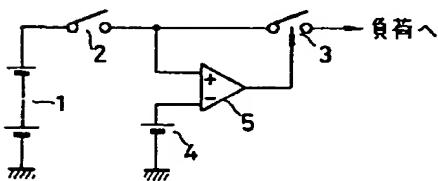
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**